

**INTERMEDIATE TONE PROCESSING SYSTEM**

Patent Number: JP58003374  
Publication date: 1983-01-10  
Inventor(s): TETSUYA SHINJI; others: 01  
Applicant(s): NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA  
Requested Patent: ☒ JP58003374  
Application Number: JP19810102057 19810629  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04N1/40; G06K9/38  
EC Classification:  
Equivalents: JP4005305B

**Abstract**

**PURPOSE:** To reproduce a picture mixed with a photographic picture and characters in good way, by sectioning a part having the priority of reproduction of high gradation and a part having the priority of high resolution in block unit.

**CONSTITUTION:** When switches 17 and 18 are selected at the position as shown in Figure, picture information is stored in a picture memory 9. The switches 17 and 18 are changed over and the content of the memory 9 is sequentially processed while the picture information is written in a memory 10. As to the content of the memory 9, the picture information corresponding to one block is transferred to a block memory 11, and a difference between the maximum and minimum density level out of picture elements in the block is compared with a predetermined value  $m$  at a picture quality discrimination circuit 13. Whether binarization with an organic dither or that with a prescribed threshold value is discriminated. A switching circuit 16 can select a threshold memory 14 of an organic dither or a prescribed threshold value memory 15. A binary circuit 12 compares the output of the memory 11 with that of the circuit 16 to output a binary signal.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—3374

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 04 N 1/40

G 06 K 9/38

識別記号

庁内整理番号

7136—5C

7157—5B

⑬ 公開 昭和58年(1983)1月10日

発明の数 2

審査請求 有

(全 6 頁)

⑭ 中間調処理方式

① 特 願 昭56—102057

② 出 願 昭56(1981)6月29日

⑦ 発 明 者 鉄谷信二

横須賀市武1丁目2356番地日本

電信電話公社横須賀電気通信研

究所内

⑦ 発 明 者 越智宏

横須賀市武1丁目2356番地日本

電信電話公社横須賀電気通信研

究所内

① 出 願 人 日本電信電話公社

⑦ 代 理 人 弁理士 森田寛

明 細 書

1. 発明の名称

中間調処理方式

2. 特許請求の範囲

(1) 画面を複数の画素からなるブロックに分割し、各ブロック内で濃度レベルの最大の画素と濃度レベル最小の画素の濃度レベルの差を求め、前記濃度レベルの差があらかじめ定められた値より大きい場合には2値画像領域と判定し、前記濃度レベルの差が前記あらかじめ定められた値より小さい場合には濃度画像領域と判定することを特徴とする中間調処理方式。

(2) 画面を複数の画素からなるブロックに分割し、各ブロック内で濃度レベルの最大の画素と濃度レベル最小の画素の濃度レベルの差を求め、前記濃度レベルの差があらかじめ定められた値より大きい場合および、ブロック内の画素がすべて白もしくはすべて黒となる濃度レベルにある場合に

ついて2値画像領域と判定し、前記濃度レベルの差が前記あらかじめ定められた値より小さい場合は濃度画像領域と判定することを特徴とする中間調処理方式。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、ファクシミリ等において各画素ごとに白黒2値で記録しながら黒画素の密度によつて、中間調を再現するための中間調処理方式に関するものである。

従来、この種の中間調処理方式としては、各画素位置に対して、あらかじめ定められた閾値レベルと各画素の画信号レベルとを比較して、閾値レベルよりも画信号レベルが大きい場合を黒、小さい場合を白とすることにより擬似的に中間調を再現する組織的ダイザ法が主であつた。

しかし、この方法では、単純2値の記録に比べて分解能が著しく劣化するため、文字部分など高分解能を要する部分の画品質が悪くなる欠点があつた。

写真等の中間調西位を再現しながら、その中の文字部分の西位を劣化させないためには、写真面等の中間調を含む段階西位領域と文字等が主である2値西位領域を識別して、段階西位領域は組版的デザにより、2値西位領域は通常の、閾値が1レベルだけの単純2値処理で処理することが考えられるが、段階西位領域と2値西位領域を識別するための良好な方法がこれまで見出されていなかった。

たとえば、段階西位領域では段階変化が少ないので、組版的デザにより2値化したものと白黒西位の周期性の有無から段階を識別することはできるが、同じ周期性を持つ2値西位を段階西位と誤識別しやすく、また、印刷物などで細かい黒点がある写真面位では、周期性が乱れるため判定が困難であるなどの欠点があった。

本発明の方式は、これらの欠点を除去するため、西面を複数の西点によるブロックに分割し、各ブロック内の最も段階レベルの高い西点と、最も段階レベルの低い西点との間の段階レベルの差が一定

各ブロックが16西点からなるものとして、本発明方式では、まず各ブロックごとにその内部にある各西点の段階レベルを相互比較して最大値  $P_{max}$  と最小値  $P_{min}$  とを算出する。たとえば、第1図の場合、ブロック1では段階レベルの最大値は2、最小値は0、ブロック2では最大値3、最小値1、ブロック4では最大値13、最小値0である。次に、段階レベルの最大値  $P_{max}$  と最小値  $P_{min}$  の差を調べ、それがあらかじめ定められた値  $m$  ( $0 \leq m \leq 16$ ) より小さい場合には組版的デザの閾値マトリクスを用いて2値化するが、

$P_{max} - P_{min} \geq m$  の場合には文字等の2値西位領域であると判定して、より分解能の良い2値化処理方法をとるようにする。より分解能の良い2値化処理の方法としては、たとえば通常の2値処理と同様に閾値を一定にすればよい。

$m = 4$  とすると、第1図の西位例ではブロック1、2、5、6は、その  $(P_{max} - P_{min})$  がそれぞれ2、2、2、2であるから、 $m (=4)$  より小さい。そこでこれらのブロックについてブロック内

位より小さい場合には、段階西位領域と判定し、中間調再現に重点をおいた2値化処理を行ない一定値より大きい場合には、2値西位領域と判定して分解能に重点をおいた2値化処理を行なうようにしたもので、以下、図面について詳細に説明する。

図1図は本発明を説明するための西位例の具体例を示す図であつて、破線で示す小さい正方形は1西点を表わしている。また実線で示す大きい正方形1〜8は、それぞれ1つのブロックを表わしている。各ブロックは、16の西点からなっている。

また、各西点ごとに示されている数字は、原稿より読みとつた段階レベルであつて0が白、16が黒、その間のレベルは中間調の灰色を示す。なお、第1図の段階レベルは便宜上逆位で表わされているが必ずしも逆位である必要はない。

図2図は、図3図に示すBayerの閾値マトリクスを用いて組版的デザ法により図1図の西位を2値化した例を示す。

の各西点の段階レベルを、図3図の閾値マトリクスの対応する位置にある閾値レベルと比較して、段階レベルが閾値レベル以上の場合には黒、閾値レベルより小さい場合には白とする。またブロック3、4、7、8では、 $(P_{max} - P_{min})$  が4、13、4、13であるので、 $m (=4)$  と同じかそれよりも大きい。したがつて、閾値レベルは、西点位置にかかわらず一定値とする。この一定値をたとえば6とした場合、各ブロック内の西点の段階レベルが6以上ならば黒、6より小さければ白とする。このようにして2値化した結果を図4図に示す。

図4図において、0で示す西点は白西点、Bで示す西点は黒西点を表わしている。すべてのブロックを組版的デザにより2値化した図2図の場合に比較して、右方にあるカギ形のパターンが明瞭にあらわれていることがわかる。

$P_{max} - P_{min} \geq m$  の場合の他の2値化方法としては、各ブロック内の各西点の段階レベルの和を求めて、その和に応じて各ブロック内の黒西点数を定めるようにしてもよい。

1例として、各画素レベルの和を黒レベルの値で割りその結果を四捨五入して黒画素数を定め、画素レベルの高い画素に順次割り当てるようにした方式の場合を図5図に示す。

第4ブロックを例にとつて説明すると、第1図の各画素の画素レベルの和は86となり、これを黒レベル16で割つて四捨五入すると5となる。これからブロック内の黒画素数は5であるとされる。これを画素レベルの高い画素に順次割り当てると、画素レベル13、12、11の画素が黒画素となる。なお、黒画素となる最低画素レベルの画素が複数個ある場合、たとえば前述例で画素レベル11の画素が2個あつてそのうち一方だけを黒とすべき場合そのどちらを黒画素とするかについては、あらかじめ優先順位を与えておけばよい。また、黒画素数の決定にあつては画素レベルの和に比例して黒画素数を定めたが、必ずしも比例関係にとる必要はない。

さらに、黒画素の割り当てについては $4 \times 4$ の16画素で構成される各ブロックをさらに4画素

ずつのサブブロックに分割して、各サブブロック内の各画素の画素レベル和に応じて、各サブブロック内の黒画素数を比例配分により定めたあと、個々の画素に白、黒を(画素レベル順に、あるいは自動的に)割りあてるようにしてもよい。

$P_{max} - P_{min}$  の場合のさらに他の2値化方法としては、1つのブロックを小さなサブブロックに分割して、組織的デイズ法による2値化処理を行うようにしてもよい。これは閾値マトリクスが小さいほど階調再現性が悪くなるが、分解能は良くなるからである。

たとえば、 $2 \times 2$ のサブブロックに対応する小さい閾値マトリクスを第6図に示すようなものにした場合、すなわち、 $4 \times 4$ 画素のブロックでみて第7図の閾値マトリクスを用いた場合、の2値化例を図8図に示す。

これまでの説明では組織的デイズ法の場合の閾値配列にBayerのマトリクスを用いたが、図9図の(a)、(b)、(c)に例示したような他の各図の閾値配列を用いることができる。

なお、本発明の方式による場合、写真領域内でも、画素変化の激しい所では、あるブロックが2値画像領域と判定される場合があるが、本来、黒白が強調されるべき所なので、分解能に重点をおいた2値化処理を行なつても、写真領域内の画質にはほとんど影響がない。

更に、 $P_{max} = P_{min} = 0$  (ブロック内のすべての画素が白)および $P_{max} = P_{min} = 16$  (ブロック内のすべての画素が黒)の場合、上記の方式に従うと画素画像領域に区分されるが、 $P_{max} = P_{min} = 0$ 、 $P_{max} = P_{min} = 16$  の場合に限る、2値画像領域に区分してもよい。

ところで、上記の説明では1つのブロックを $4 \times 4$ の16画素で構成し、16階調を再現する場合について説明したが、1ブロックの構成を $4 \times 8$ あるいは $8 \times 8$ などの構成にとつて、32階調あるいは64階調を再現するようにしてもよいことはもちろんである。この場合、閾値配列のマトリクスと、1ブロックの構成とは、たとえば、1ブロックの構成を $8 \times 8$ の64画素とした場合、

閾値配列も $8 \times 8$ のマトリクス構成とするなど、同じ形状とすることが望ましいが必ずしもその必要はない。

第10図は、本発明の方式を実施した中間処理回路の例を示すブロック図である。図において、9、10は画像メモリ、11はブロックメモリ、12は2値化回路、13は画質判定回路、14は組織的デイズの閾値メモリ、15は一定閾値のメモリ、16は閾値メモリ切替回路、17、18はスイッチである。

まず、スイッチ17、18が図の位置にあつたとき、原稿から読みとられた画情報、スイッチ17のa側を経て画像メモリ9に記憶される。1ブロックを $4 \times 4$ の16画素で構成した場合に4走査線に相当する画情報が記憶されたところで、スイッチ17はa側からb側に、スイッチ18はb側からa側に切り変わり、画情報を画像メモリ10に書き込みしながら、同時に画像メモリ9の内容を順次処理してゆく。画像メモリ9の内容については、まず1ブロック相当の画情報がブロッ

クメモリ11に転送される。次にブロック・メモリ11の内容から、面質判定回路13によりブロック内の各画素のうち濃度レベルが最大のもとの最小のものとを識別し、その差をあらかじめ定められた値 $\alpha$ と比較して、組織的ディザにより2値化するか、または一定閾値により2値化するかを判定する。

切換回路16は、面質判定回路の判定結果に基づき2値化の閾値として、組織的ディザの閾値メモリ14、あるいは一定閾値のメモリ15のいずれかを選択する。2値化回路12は、このようにして選択された閾値メモリ14あるいは15のいずれかの閾値データと、ブロックメモリ11内の各画素の濃度レベルとを比較して、比較結果を2値号として出力する。

面メモリ9の内容がすべて処理され、画像メモリ10に次の4走査線相当の面情報が記憶されると、スイッチ17は右側から左側にスイッチ18は左側から右側に切りかわり、画像メモリ10の内容が処理されるというように順次面情報を2値

化処理してゆく。

以上説明したように、本発明の方式によれば、高階調再現を優先する部分と高分解能を優先する部分とをブロック単位で区別するので、写真面と文字が混在するような面を良好に再現することができる。

さらに、本発明の方式によれば、文字のように濃度変化の大きい部分と、写真画のように濃度変化の小さい部分との識別を同時に行なえるので、画面内容によつて冗長度抑圧符号化方式を切り換えるなどの措置をとることが容易となる。

したがって、本発明の方式をファクシミリ等における中間調情報電送のための処理に適用すれば有用である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は面情報の1例を示す図、第2図は従来の組織的ディザによる2値化処理の例を示す図、第3図は組織的ディザによる2値化処理を行なうための閾値マトリクスの1例を示す図、第4図、

第5図、第8図は本発明の方式による2値化処理の例を示す図、第6図は $2 \times 2$ の閾値マトリクスの1例を示す図、第7図は第6図の閾値マトリクスを $4 \times 4$ で示した図、第9図は各種の閾値配列を示す図、第10図は本発明の方式による中間調処理回路の実施例を示すブロック図である。

図中、1乃至8は処理のための面情報ブロック、9、10は画像メモリ、11はブロックメモリ、12は2値化回路、13は面質判定回路、14は組織的ディザ閾値メモリ、15は一定閾値メモリ、16は閾値メモリ切換回路、17、18はスイッチ、をそれぞれ表わす。

特許出願人 日本電信電話公社  
代理人弁理士 森 田 寛

第1図

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1	9	3	11
13	5	15	7
4	12	2	10
16	8	14	6

第 3 回

4	10
13	7

第 6 圖

4	10	4	10
13	7	13	7
4	10	4	10
13	7	13	7

第 7 圖

[illegible]

第二圖

[illegible]

第 4 图

[illegible]

图 5.5

[illegible]

8. 8.

1	3	15	13
9	11	6	8
16	14	2	4
5	7	10	12

7	8	9	10
6	1	2	11
5	4	3	12
16	15	14	13

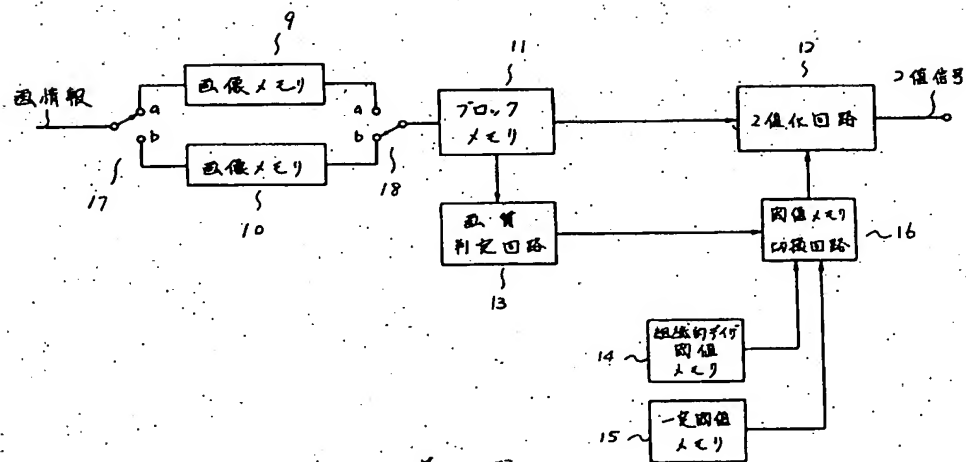
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

(c)

(b)

(a).

第 9 章



第 10 図